

情報バリアフリーに対応した高齢者・視覚障害者用 インターネットインターフェイスの研究

A Study on the Interface of Barrier-Free Communication for Senior Citizens and the Visually Challenged

尾 場 均

Hitoshi OBA

要約

高齢者・障害者がインターネットに容易にアクセスできる環境整備が必要である。本研究では、アクセシブルなウェブコンテンツの作成方法と、コンピュータを操作するために必要なインターフェイスとの相性などを確認しながら、各障害に対して機能を自由に設計することができるウェブブラウザの試作。また音声認識を使ったコンピュータのインターフェイスについて研究する。

キーワード

コンピュータ、福祉、情報バリアフリー、音声認識、ユーザインターフェイス、インターネット

（１）はじめに

現在におけるインターネット等のIT利用者は拡大し、パーソナルコンピュータの低価格化や携帯電話の急速な普及により情報通信機器も目覚ましい進化をとげている。また一般家庭の中でのITの活用は電子メール等のインターネットの技術が浸透しつつある。少子化、高齢化が進む我が国において情報機器の発達により高齢者や障害者の社会参加やコミュニケーション手段、情報収集、在宅就労の道具として情報通信機器を活用することに注目されて、操作に対する補助的な機器の開発においては各メーカーや研究所によって取り組み、高齢者、各障害に対応する製品を見かけるようになった。しかし、インターネット上の情報コンテンツをアクセスするために使用するハードウェアとソフトウェアは、高齢者、障害者を配慮されたインターフェイスとは言えず、多くのコンテンツにおいてアクセスの妨げになっている。そのためインターネットなどの情報にふれる時間や機会における不平等が発生し、この環境が「情報の障壁」となり「情報弱者」を作りあげ、その格差が広がる恐れがある。インターネットの利用におけるアクセシブルなウェブコンテンツを配慮し、高齢者・障害者がインターネット上の情報を活用できるインターフェイスを研究する。

（２）情報通信社会の現状

2.1 高齢者・障害者の情報通信利用の現状

ITの進歩と現在の情報社会において、インターネットの普及は大幅に進み平成11年度における我が国のインターネットの利用率は企業、事業所、世帯とも、それぞれ大幅な伸びを示している。また高齢者・障害者の利用状況は次のとおりである。（表1）

●平成11年度における我が国のインターネットの利用率

企 業	78.3%	(対前年度比14.7ポイント増)
事業所	31.8%	(対前年度比12.5ポイント増)
世 帯	19.1%	(対前年度比 8.2ポイント増)

●平成11年度における我が国の高齢者（65歳以上）の情報通信関連機器の利用率

ワープロ	: 14.2%	(対前年度比1.3ポイント増)
ファクシミリ	: 12.2%	(対前年度比1.5ポイント増)
パソコン	: 5.4%	(対前年度比1.5ポイント増)

●高齢者・障害者などによるインターネットの利用動向

高齢者	: 0.6%	(身体障害者の内訳)
身体障害者	: 7.8%	視覚障害 : 3.0%
知的障害児者	: 0.7%	聴覚障害 : 11.1%
要介護高齢者	: 0.5%	音声・言語障害 : 14.5%
		肢体不自由 : 8.2%

郵政省「平成11年度『通信利用動向調査』」（平成11年11月実施。平成12年4月11日発表）（表1）

情報通信の利用に関しては、高齢者については、一般に情報技術に関しての情報が少ない事と、障害者については、障害の種類や程度によって必要となるハードウェアとソフトウェアが大きく異なるため、一般の場合とは導入や操作を困難とする問題が発生するため利用が進んでいないと思われる。

2.2 ウェブコンテンツの現状

WWWサーバ上でのウェブページを記述するための言語であるHTMLは、タイトルや文字の太さや大きさ、タイトル行のレベルという形でタグ中に記述される。タイトル行のレベルをどのように解釈して表示する機能はブラウザに任されている。したがってブラウザが異なれば、表示も異なる。ウェブコンテンツアクセシビリティのガイドラインはW3C（World Wide Web Consortium）というWWW共通のプロトコルを開発する目的で1994年に設立された国際的コンソーシアムで、研究者・技術者及び利用者を対象にして、WWWに関する情報提供、標準の策定、開発の促進、新技術を用いたアプリケーションなどの開発等の活動を行っている。またW3Cでは、WAI（Web Accessibility Initiative）という検討グループを設置し、ウェブの記述、通信手順を利用可能な形式に変換することで、障害を持つ人が情報資源の利用に関する障壁を解消することを目的として、ウェブのアクセシビリティを向上するためのガイドラインやツールの作成などの活動を行っている。しかし、そこで研究し発表された内容は専門的な表現が多く、英語による記述である。またインターネットの特徴である利用者が不特定多数であり、情報発信者が自由にコンテンツを作成しているため、現状ではこの機関の情報を配慮したアクセシブルなウェブコンテンツは徹底されていない。

2.3 ウェブブラウザのインターフェイスの現状

世界で代表的なウェブブラウザはMicrosoft社のInternet ExplorerとNetscape Communications社のNetscape Communicatorの2つである。サイバースペース・ジャパンの1999年12月現在のウェブブラウザ利用調査ではInternet Explorerが全体の76.8%でNetscapeの利用者は21.4%となっている。インターネットが急速に普及し、多くの技術が発表されているがインターネットブラウザは、この2種類が全体を占めている。そして2つの

ソフトウェアは操作性やプラグインといわれる追加機能、視覚的にも同じようであるが、ツールボタンの表示位置や機能表現、特殊機能の表示が独自であり利用者が混乱する恐れがある。

(表2) またURLを入力し表示する枠の表示が「アドレス」と「Netsite」と表現が違っている。各機能の名称は英語版では同じ表現であるため、日本語化する時点に問題があると思われる。また Windows 版と MacOS 版でも若干表現が違う。

ツールボタンの順番は多少変更できるが、両者共通にいえることで、インターネット技術が進歩し機能が増えているために、その操作ボタンが小さくなり、大きさの変更は大小の2種類準備してあるが最大にした場合が一般の利用者用の大きさであるため、マウス操作の困難な利用者にはポインタをあわせる事が難しい。キーボードの操作に関してはキーを複数同時に押すようなショートカットを採用しているので手の不自由な利用者には困難な操作である。また各機能の表示が漢字であるため、漢字の読むことができない幼児や低学年の子供達には理解できない。

両ブラウザソフトウェアのツール機能表現

英語による表現	Back	Forward	Reload	Stop	Home	Print	Search
Netscape 4.7	戻る	次	再読み込み	停止	ホーム	印刷	検索
Internet Explorer 5.00	戻る	進む	更新	中止	ホーム	印刷	検索

ブラウザ固有のツール機能表現

Netscape 4.7	ガイド	セキュリティ	S h o p
Internet Explorer 5.00	お気に入り	履歴	メール

(表2)

(3) アクセシブルなウェブコンテンツとは

インターネットで情報を収集しているのは健常者だけでなく、高齢者、視覚、聴覚、肢体に障害を持った人々を考慮しながらコンテンツを作成しなければならない。技術が進歩し新しい記述で作成された現状のウェブコンテンツには、「ブラウザはこのバージョン以上で閲覧して下さい」と記載されているページも多く見られる。正しく閲覧するためには機能を補助する最新のソフトウェアが必要となり、そのように注意書きが記載されたコンテンツは、新しい技術の代替手段が提供されていないことが多い。企業や各機関が情報を発信している内容を参照できないのでは意味がない。平成10年度に郵政省及び厚生省が開催した『『情報バリアフリー』環境の整備の在り方に関する研究会』において検討された「インターネットにおけるアクセシブルなウェブコンテンツの作成方法に関する指針」を考慮したコンテンツを作成すべきである。

様々な形式に適切に変換できるコンテンツを作成するための指針

- 1 音声や画像で表示されるコンテンツには代替手段を提供すること
- 2 色の情報だけに依存しないこと
- 3 マークアップ及びスタイルシートは適切に使用すること
- 4 自然言語の使用について明確にすること
- 5 適切に変換できるような表を作成すること
- 6 新しい技術を様々な形式に適切に変換できるページを保証すること
- 7 時間の経過に伴って変化するコンテンツに対して利用者の制御を保証すること
- 8 ユーザインターフェイスのアクセシビリティを保証すること
- 9 特定の装置(デバイス)に依存しない設計であること

- 1 0 臨時の対応策を利用すること
- 1 1 インターネットの技術標準及び指針を使用すること
理解が可能でナビゲーションが可能なコンテンツを作成するための指針
- 1 2 文脈やページの構成等の情報を提供すること
- 1 3 ナビゲーションの仕組みを明確に提供すること
- 1 4 ドキュメントは明確かつ簡潔であること

この指針の各項目ごとに配慮した記述が必要である。新しい技術を使ったページは艶やかであるが、コンテンツをバリアフリーやユニバーサルデザインとした考え方をすれば道路や階段と同じように特別な操作を必要とする人々に自由にアクセスできるよう配慮した記述にしなければならない。しかし上記 1 4 項目すべてを配慮しページを作成するには、多くの資料と特別な注意が必要になる。音声認識ソフトウェア等を使用した場合のアクセシブルなコンテンツ作成にもっとも注意しなければならない HTML 記述を下記に 4 項目を示す。

1) 各ページのタイトルには適切なタイトル名を入力すること。

Internet Explorer 等のインターネットブラウザで左上のタイトルバーに表示される文字で複数のページがすべて同じタイトルを使っている場合が多い。音声認識などタイトル情報がページの内容を判断する情報となっているため、ページ内容にあった適切なタイトルを付ける。

```
<TITLE>情報バリアフリー最初のページ</TITLE>
```

2) フレームは必要最小限にすること。

フレーム処理されたページ情報は家庭用のインターネット TV、ゲーム機器を使用してインターネットへのアクセスするソフトウェアでは全く表示されない。またフレーム非対応のブラウザでは表示できない。

```
<FRAMESET COLS="320,550*" rows="*">
<FRAME SRC="index.html" NAME="index">
<FRAME SRC="menu.html" NAME="menu">
<NOFRAMES>
<BODY>
<P>フレーム対応のブラウザが必要です<BR>
<A HREF="noframe.html">フレームなしのページへ</A></P>
</BODY>
</NOFRAMES>
</FRAMESET>
```

3) コンテンツに掲載した文字の表記について

3.1 単語内にスペースを入れないこと。

音声認識では、スペースを文の区切りと判断するため、単語の間にスペースを入れると正確に単語を読み上げる事ができない。例えば「音 声」は「おと、こえ」、「認 識」は「みとめ、しき」と読んでしまい単語の意味が解りにくくなる。画面レイアウトのために 1 つの単語内にスペースを入れないようにする。

3.2 英単語はなるべく小文字で表記する。

アルファベットはすべて大文字で書かれた単語について一文字ずつ読み上げる。例えば「Free」「free」は「フリー」、「FREE」は「エフアールイーイー」と読んでしまい単語の意味が解りにくくなる。相手に英単語を正しく理解してもらう場合は、全て小文字にするか、先頭一文字のみ大文字にし、以下を小文字で表記する。

3.3 記号はなるべく使わない。

記号については読み飛ばす場合が多い。しかし数字の最後や途中に表記されると特別な読み方をする。なるべく記号を控え言葉で表現するように記載するよう心掛ける。

4) ページ内の画像、特にリンクをする画像にはALT属性を付ける。

コンテンツに使用する画像や特殊なプラグインで再生するソフトウェアには必ず注釈を記入する。当然ながら視覚障害者が使う音声認識では画像の中身を言葉で表現できない。ALT属性を付け画像の簡単な説明を記述することで画像の内容を得ることができる。

この4つの項目を配慮すれば、コンピュータ以外でインターネットのコンテンツを参照できる機器や視覚障害者が使用する文章の読みあげソフトウェアに対し内容が理解できる。これが情報バリアフリーを配慮したコンテンツと言える。

(4) インターネットインターフェイスの試作

インターフェイスとは異なった2つの世界が何らかの接点を持つことである。インターネットインターフェイスとは、人間とコンピュータの接点と、人間とコンピュータ上で実行されるソフトウェアとの接点だといえる。インターネット上の情報を得るために欠かせないコンピュータとその中で実行されるソフトウェアのウェブブラウザは、高齢者、身体障害者をはじめとした全ての人が活用できるアプリケーションでなければならない。視覚効果的な情報伝達として見やすく大きな文字表示し、音で状況を知らせる。身体的側面から考えると操作する機器が握りやすく持ちやすく、左右どちらの手でも使え、弱い力で操作可能であること。楽な姿勢も重要であると考えられる。また運用効果では微妙な操作を排除し2つの動作を同時に行うことを避け、一つの動作で簡単に操作できることである。また視覚障害者が操作を可能にするためすべて音声認識、音声合成の機能を追加することでハンズフリーとなりマウスの操作が不自由な利用者にも使えるようにする。コンピュータ操作の方法を改善しインターネットブラウザの機能追加と視覚的なデザインを考慮し高齢者・視覚障害者用にバリアフリー化する。

4.1 インターネットブラウザの追加機能

1) ツールボタンのカスタマイズ

現在のインターネットブラウザのツールバーにあるアイコンは大きさが決まっている。マウス操作でカーソルを特定な場所にあわせる事が不自由な利用者や視覚障害者のためにサイズを変更する。また各ツールボタンの名称の記述が漢字になっているため「ふりがな」とわかりやすいアイコンを追加し幼児や小学校低学年の利用も配慮する。

2) 各機能をファンクションキーによる操作の追加

現在のInternet ExplorerはツールボタンのショートカットはALT+Homeなど複数のキーを同時に押す事で作業ができるようになっている。そこで各機能をファンクションキーを割り当て一つのボタンを押すだけで動作するようにする。

3) マウス以外の操作に対応した画面設計

コンピュータのインターフェイスが、テキストインターフェイスからアイコンをはじめとする視覚的インターフェイスに移行するに伴って、視覚障害者等にとってコンピュータの操作が困難になっている。現在の基本ソフトウェアやブラウザは視覚的インターフェイスであるため操作はマウス等でおこなう事が前提であるが、マウス操作が不自由な利用者はマウスの代用としてキーボードによって操作をする場合がある。キーボードでマウスの代用にする場合、単一的な方向に動かす事が可能だが、斜移動など動きや微妙な小さな動きに支障がある。そこでツールボタンを縦と横に配置しマウスを単純な縦の動きにも対応する。(図1)

(図1)

4.2 操作的補助の追加機能



1) マウス操作をジョイスティックで代替できるようにする。

マウスの代わりにジョイスティックを使ってコンピュータを操作できるようにする。ジョイスティックはゲーム用の入力デバイスとして発売されてるが、机に吸盤等で固定でき操作する

棒も長時間でも握りやすく任意のボタンを設定できるように設計されている。またジョイスティックはポインターの移動速度を調整可能したりボタンを一定時間以上押し続けるとボタンを離してもボタンを押し続けた状態に設定することができる。

2) 音声認識、音声操作機能の追加

音声認識を用いて視覚的インタフェイスを操作し画面上の目的の作業を操作できるようにする。そして音声認識は視覚障害者用に追加するのではなく、高齢者に多いマウス操作の苦手な利用者や手が不自由でマウス、ジョイスティック等が使えない利用者にも有効であるといえる。音声認識には日本IBM社のViaVoice98の音声認識エンジンを使用する。また画面に表示された情報を音声に変換するために、同社のProTALKER 97エンジンを組み込む。人間に近い自然な声で日本語の文章を読み上げるソフトウェアエンジンで文章を読み上げる声を任意に設定できる。

3) 画面の表示装置

高齢者のコンピュータが苦手とされる一般的な理由にキーボードの操作と小さな画面の確認動作である。キーボード入力後、表示装置の確認する際に表示された文字が見えにくく、その作業をくり返す事により疲れやすくなる。今回のシステムは音声認識でキーボード操作は軽減されるため、表示装置として通常のディスプレイと実験的に装着型の映像モニターであるSONY社のGlasstronを利用する。2m離れた位置で52型の大画面を見ているような状態となる。

(5) まとめ

新聞やTVのメディアから発信されている情報がインターネットへ移行し、利用する人、しない人との間に情報格差がおこる可能性が高いと予想される。利用者の比率が少ない高齢者・障害者には各障害の程度によりシステム全体を開発し対応すべきである。しかし、開発されたシステムとそのシステムを必要とする人との結び付きの弱さを感じている。そのため開発には高齢者・障害者自身から細かく意見や経験を聞き反映されなければならない。今回の開発ではブラウザーの機能を自由に設計できるため、各障害に対応することができること、コンピュータを操作するために必要なインターフェイスとの相性などを確認しながら開発することができる。しかし、音声認識による操作はマウスやキーボードの操作が困難な場合、期待していたほど現実にはマウスやキーボードの操作をすべて可能にするということではできなかった。例えば文字入力やよく使うコマンドだけを操作するなど機能を限定して利用し、補足としてマウスとキーボードを併用して利用することが効果的だと言える。利用者の機能に対応したジョイスティックを選び必要なコマンドを設定することによって、音声認識を有効に利用できるようになると思われる。発音が正しく出来ない場合では音声認識率が低下し、認証率もさがるが、心配していた一般に利用する場合の特別なエンロールは必要はなかった。しかし音声認識でコンピュータを操作する場合、実行結果を確認する方法を考えなければならない。目の不自由な人のためにブラウザに表示された情報は読み上げ機能で対応できるが、操作画面の状態などを確認する機能がないため現在の画面の状態を確認する手段を考えなければならなかった。マウスポインタの位置を認識し画面がどのような状況であるかを音声やメッセージを出力する機能の追加が必要であるが、試作したインターネットインターフェイスはインターネットを利用するにあたり多くのバリアを取り除く事ができたといえる。

文献

- 海保 博之・原田悦子・黒須正明(1997)「認知的インターフェイス」新曜社.
- 田村 博(1998)「ヒューマンインターフェイス」オーム社.
- 吉田 敦也(1998)「シニアライフとパソコン」一橋出版.
- 大塚 新一(1998)「情報とメディア」岩波書店.
- 中島 誠一(1999)「触覚メディア」インプレス.
- 郵政省(1999)「情報通信の利用支援技術の普及推進とインターネットのアクセシビリティ確保」.
- 郵政省(1999)「インターネットにおけるアクセシブルなウェブコンテンツの作成方法に関する指針」.
- 郵政省(2000)「高齢者、障害者の情報通信利用に対する支援の在り方に関する研究会」報告書.
- 清原慶子(2000)「高齢者・障害者の視点に立った情報バリアフリーの現実に向けて」「社会福祉研究」第 78 号、pp57-64.
- The World Wide Web Consortium(2000),<http://www.w3.org/>
- Web Accessibility Initiative (2000) ,<http://www.w3.org/WAI>
- IBM(2000), <http://www.ibm.co.jp/accessibility/>
- SOFTBANK(200),<http://www.x2web.ne.jp/>